

УДК 676.1.038.2

Маг. М.С. Ибатулин
Бак. В.А. Галкин
Рук. Б.В. Акулов
ПНИПУ, Пермь

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ВИДА И РАСХОДА ФЛОТОРЕАГЕНТА НА РЕЗУЛЬТАТЫ ОБЛАГОРАЖИВАНИЯ МАКУЛАТУРЫ

Ценным источником сырья для производства бумаги и картона является макулатура. Мировой дефицит волокна стимулирует использование дополнительных ресурсов волокнистого сырья, в частности макулатурного волокна, в производстве бумажной продукции. Использование вторичных волокон вносит значительный вклад в решение проблемы защиты окружающей среды и экономии энергетических ресурсов. Росту потребления вторичных волокон способствуют высокие цены на первичное сырье, энергию, воду и места складирования отходов, кроме того, имеют значение штрафные санкции за загрязнение окружающей среды [1].

Макулатурное сырье в России используется только для производства низкосортных бумаги и картона. Однако назрела необходимость более квалифицированного и расширенного использования вторичного волокна для производства печатных видов бумаги. Более широкому использованию вторичного волокнистого сырья способствует также снижение цен на целлюлозно-бумажную продукцию на мировом рынке из-за высокой конкуренции. Это вынуждает предприятия стремиться к уменьшению затрат на производство. При этом предприятиям для достижения высокой конкурентоспособности необходимо сохранить высокое качество выпускаемой продукции и уменьшить газовые выбросы и сточные воды.

Использование макулатуры в производстве тароупаковочных и других видов продукции доведено до возможного предела, а в ряде других производств замена целлюлозного волокна макулатурным возможна только при введении технологических стадий, обеспечивающих более глубокое облагораживание макулатурной массы. Это относится к таким процессам, как роспуск при высокой концентрации, термодисперсионная обработка, обесцвечивание, фракционирование [2]. Необходимость дополнительных стадий обработки макулатуры обусловлена тем, что физико-химические свойства ее волокон значительно отличаются от свойств первичных волокон. У макулатурных волокон поверхность волокна сжатая, ороговевшая, большая часть пор и капилляров разрушена, и это препятствует набуханию волокна. В результате удельная поверхность волокна становится меньше, что приводит к частичной потере способности к образованию химических свя-

зей. Это является основной причиной ухудшения бумагообразующих способностей волокон из макулатуры. В современных технологических схемах наличие процессов облагораживания макулатурной массы оказывает существенное влияние на повышение качества вторичного волокна. Облагораживание макулатуры - очень сложный процесс, состоящий из большого числа важных факторов. Основные физико-химические процессы облагораживания делятся на две стадии:

- разрушение связи между волокном и печатной краской, которое происходит в процессе роспуска вторичного сырья;
- разделение частиц типографской краски и очищенной массы.

Второй процесс облагораживания осуществляется либо с помощью промывки, либо с помощью флотации, либо при сочетании флотации с последующей промывкой. Флотационный процесс удаления типографской краски из волокнистой суспензии получил широкое распространение. Достоинствами флотации являются высокий выход и небольшой расход воды. Кроме того, практически отсутствуют проблемы в отношении сточных вод.

На кафедре технологии целлюлозно-бумажного производства ПНИПУ в течение ряда лет ведутся работы по использованию макулатуры в производстве бумаги и картона [3]. Выполнен ряд основательных проектов и исследований, в частности по переработке и облагораживанию макулатуры. Так, на основании ряда исследований были определены оптимальные условия облагораживания газетной макулатуры. Оптимальный режим роспуска макулатуры: температура 20°C, продолжительность 30 мин, концентрация массы 5 %. При этом расход химикатов составил (% от абсолютно сухого волокна): пероксид водорода 1,75; гидроксид натрия 2,0; жидкое стекло 2,0; трилон Б-1,0. После окончания стадии роспуска было проведено удаление частиц печатной краски из волокнистой суспензии способом флотации. Данный способ основан на селективном разделении волокон и частиц краски введением в предварительно подготовленную волокнистую массу пузырьков воздуха, к которым прилипают частицы краски. Для стабилизации процесса прилипания частиц краски к пузырькам воздуха в макулатурную массу подают ПАВ, например стеариновую кислоту. Данная жирная кислота вступает в реакцию с гидроксидом натрия, образуя водорастворимое натриевое мыло. Часть этого мыла вступает в реакцию с ионами кальция, которые присутствуют в воде, с образованием нерастворимых хлопьев кальциевого мыла, которое и собирает частички печатных красок. В работе удаление этих хлопьев осуществляли с помощью потока воздуха, направленного через пористую перегородку во флотационное устройство, с образованием пузырьков воздуха в суспензии. Далее образующаяся на поверхности пена, содержащая частички краски, удаляется.

В процессе работы изменяли расход ПАВ в пределах от 0,5 до 1,5 % от абсолютно сухого волокна, при следующих постоянных условиях флотации: температура 50 °С, продолжительность обработки 30 мин, концентрация массы 0,5 %. В качестве ПАВ использовали ОП–10, стеариновую кислоту, сульфатное мыло и комплекс стеариновой кислоты с сульфатным мылом. Результаты работ приведены в таблице.

Влияние вида и расхода флотореагента на результаты облагораживания макулатуры

Вид флотореагента	Расход флотореагента, % от а.с.в.	Показатели облагораживания макулатуры	
		Белизна, %	Потери при облагораживании, %
ОП-10	0,5	85,0	10,0
	1,0	86,1	10,4
	1,5	86,6	12,1
Стеариновая кислота	0,5	83,0	8,5
	1,0	84,0	9,3
	1,5	84,3	9,6
Сульфатное мыло	0,5	82,5	8,6
	1,0	83,1	9,7
	1,5	83,4	10,8
Комплекс стеариновой кислоты и сульфатного мыла	0,5	85,3	11,3
	1,0	86,6	12,5
	1,5	86,9	13,2

Из данных таблицы следует, что наибольшая белизна макулатуры при наименьших потерях при облагораживании получена при расходе ОП–10 в количестве 1 % от абсолютно сухого волокна. Таким образом, в ходе исследования установлено, что наиболее эффективным ПАВ на стадии флотации газетной макулатурной массы является ОП-10.

Библиографический список

1. Технология целлюлозно-бумажного производства. В 3-х т. Т.І. Сырье и производство полуфабрикатов. Ч. ІІІ. Производство полуфабрикатов. СПб.: Изд-во Политехника, 2004. 453 с.
2. Акулов Б.В., Агеев А.Я., Иванова Е.И. Исследования по облагораживанию газетной макулатуры способом флотации / Вестник ПГТУ. Аэрокосмическая техника. 2001. №9. С. 5–7.
3. Хакимова Ф.Х., Ковтун Т.Н., Акулов Б.В. Экологические и экономические положительные аспекты переработки макулатуры / Техническая химия. От теории к практике: сб. статей II Междунар. конф. Пермь, 2010. Т. 2. С. 15–20.